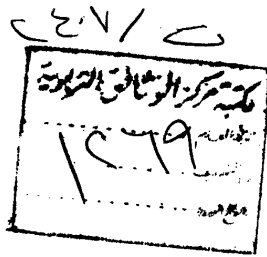




أثر التقدم العلمى المعاصر  
فى تدريس العلوم بالمدرسة الثانوية

مراجعة  
الدكتور ابراهيم حافظ



ترجمة  
واصف عنز

اشراف  
محمد خيرى حربى

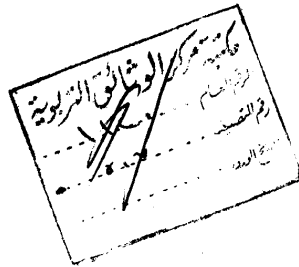
( عن ملحق " مجلة التعليم العالى " - ربيع ١٩٥٩ )

Supplement to the Higher Education Journal, Autumn Term, 1959.

٢٧٢، ١٢٢٠٧ ٥٥

و.ع.

القاهرة ١٩٦١



## مقدمة

وردت هذه الدراسة الى مركز الوثائق والبحوث التربوية من مركز تبادل المعلومات التربوية التابع لهيئة اليونسكو بباريس كجزء من البرنامج الدولي لتبادل المعلومات التربوية الفنية ، وقد نشرت في ملحق خاص لمجلة التعليم العالي التي تصدر في لندن في خريف ١٩٥٩ .

ولما كنا نعمل الآن على تكتيل الجهود للتصنيع ورفع الطاقة الانتاجية في هذا العصر الذي تدعونا سماته الى أن نسميه بحق " عصر العلوم " ، فان تطوير تدريس العلوم بالدرسة الثانوية يعد أمرا جديرا بالاهتمام حقا ، وهو ما اتجهت اليه وزارة التربية والتعليم في الجمهورية العربية المتحدة في الوقت الحاضر ، استجابة منها لذلك التقدم العلمي المعاصر .

واذ كان من أهم وظائف مركز الوثائق والبحوث التربوية نشر البحوث المقارنة ، والآراء والخبرات ، والتجارب التربوية في دول العالم ، وإثارة البحث حول ما تتضمنه من اتجاهات ، فقد وجدنا في هذه الدراسة التي تناولت تدريس العلوم في التعليم الثانوي في أربع دول متقدمة علميا هي تشيكوسلوفاكيا ، والولايات المتحدة الأمريكية ، والاتحاد السوفييتي ، وبلجيكا - مادة يمكن أن يفيد منها رجال التخطيط التعليمي وجهـمـور الباحثين والمهتمين بشئون التربية والتعليم في الوطن العربي .

والله ولي التوفيق "

مدير المركز

فبراير ١٩٦١

محمد خيرى حوى

تدريس العلوم فى تشيكوسلوفاكيا  
للأستاذ جوزيف سولا بجامعة بالاكى - أولوموتس \*

### أهمية العلوم

أصبحت مشكلة كيف نحدد القدر المناسب من دراسة العلوم بحيث يتمشى مع أهمية العلوم الطبيعية فى حضارتنا المعاصرة من المشكلات التربوية الملحة . والانسان الذى يفتقر الى الاحاطة الكاملة بالعلوم يكون مثله كمثل الهمجي ، ولا يصدق هذا على الحياة فى البيئة الطبيعية وإنما يصدق أيضا على بيئة الحضارة الحديثة حيث يعتبر الالمام بالعلوم الطبيعية وما لها من تطبيقات عملية ذا نفع كبير فى ميادين ومجالات لا تحصى . وقد كتب أحد الكتاب الروس وهو جرسن A. I. Geroen منذ فترة بعيدة تعدو الى قرن مضى أنه " بدون العلوم ليس تمت خلاص للانسان فى وقتنا الحاضر " . فكيف اذن يمكن تقدير أهمية العلوم فى الوقت الحاضر حيث يقوم الانسان وقد تزود باحاطته بهذه العلوم باستغلال الطاقة المخترنة فى نواة الذرة ، واطلاق الأقمار الصناعية الى الكون ، والاعداد للسفر فى الفضاء ، وتحويل الكائنات الحية وفقا لحاجاته ، والتعمق فى بحث نشاط عقله ، وقد صدقت نبوءات ديكارت عندما قال : " ستجعل العلوم الطبيعية الانسان سيد العناصر والقوى ، وسيضمن له الطب صحة سليمة ، وسيحميه من عجز الشيوخوخة " .

Prof. Joseph Sula, D.Sc., Palacky University, Olomouc, Czechoslovakia \*

يرى المؤلف أن تدريس العلوم يتضمن تدريس كافة الفروع الأساسية المتعلقة بالطبيعة غير العضوية والعضوية ، أى الفيزياء ، والكيمياء ، والفلك ، والجيولوجيا ، وعلم المعادن ، وعلم الحياة العام ، وعلم النبات ، وعلم الحيوان ، وبيولوجية الانسان . ومدة التعليم العام فى تشيكوسلوفاكيا اثنتا عشرة سنة . ولها ثلاث مراحل ، الأولى من خمسة صفوف ، والثانية من أربعة ، والثالثة من ثلاثة . وكل من المرحلتين الأولى والثانية اجبارية لكل التلاميذ . أما المرحلة الثالثة فليست اجبارية .

ولكى يحقق تدريس العلوم فى مدارس التعليم العام أهم أهدافه ، ينبغي قبل كل شئ أن يحتل المكان اللائق به فى المنهج ، أو أن يخصص له العدد الكافى من ساعات الدراسة . وتستند هذه الضرورة الى ثلاثة أسباب :

١ - لتدريس العلوم أهمية ثقافية وتربوية قصوى . فأهمية تدريس العلوم فى تشيكوسلوفاكيا تتصل بوجهة نظر التربية الاشتراكية على النحو التالى :

( ١ ) أن تدريس العلوم يزود التلاميذ بالمعرفة اللازمة لجعلهم قادرين على شق سبلهم فى الحياة ، ولإلمامهم بالطبيعة والثقافة ، ولإعدادهم للدراسة فى المدارس الفنية والجامعات ، وللحياة العملية . وهو ينسب للتلميذ نظاما من المعلومات النظرية عن الطبيعة ، أى عن المادة بوصفها الأساس العام والوحيد لكل الظواهر الطبيعية وعن الطبيعة العضوية وغير العضوية للأشياء وعمليات الطبيعة وقوانينها . والإنسان نفسه ككائن حى يعتبر أيضا أحد الموضوعات فى تدريس العلوم .

وترتبط المعرفة النظرية ارتباطا عضويا بكيفية استخدام المعلومات فى معالجة الطبيعة معالجة عملية ، كما هو الحال فى الصناعة ، أو الزراعة أو الصحة ، الخ ( فالمعلومات المكتسبة تغدو أساسا لتكهنات مهارات وعادات لدى التلميذ ) مرتبطة بفهم الطبيعة ( كاتفاق الأساليب الأساسية فى العلوم الطبيعية ) ، والإنتاج الصناعى والزراعى ( كاستخدام الأدوات الشائعة الاستعمال ) ، أو المحافظة على الصحة ( كالعادات الصحية ، ومراعاة قواعد السلامة أثناء العمل ) .

وتحاول مدارس التعليم العام فى تشيكوسلوفاكيا أن تربط ربطا محكما بقدر المستطاع تدريس العلوم بالتدريب على الإنتاج . وبذلك تجد الفكرة التربوية الهامة المتعلقة بالتعليم الفنى المتعدد Polytechnical Education طريقها الى الحياة ، وهدف هذه الفكرة هو إلمام التلاميذ باستخدام المعرفة العلمية فى الإنتاج الصناعى والزراعى ، وتعليمهم كيفية الاستعانة بأكثر أدوات الإنتاج انتشارا . ونود أن نوضح

بمثال عملي واحد على الأقل التغيرات التي أفضت إليها هذه الفكرة  
في مادة تدريس العلوم . فعندما كان تدريس علم الحياة بالطريقة  
التقليدية يتناول مسألة انبات البذور ، فانه لم يكن يتعدى حدود الأفكار  
النظرية المتعلقة بعملية الانبات وشروطها . أما التعليم الفني المتعدد  
فيربط بين الناحيتين النظرية والتطبيقية : فهو يهيئ تعليما زراعيًا فنيًا  
يتناول ذر البذور وفروعها وفصلها واختيار قوة  
انباتها وفصلها وفصول زراعتها وعمقها في التربة وأساليب البذر .  
كما أنه يعلم التلميذ ما هو أكثر من ذلك ، وهو المهارات الخاصة  
باختيار القدرة على انبات البذور والقيام بعملية البذر .

(ب) ان تدريس العلوم ينمي القدرات الادراكية والميول في نفس الوقت السدي  
يزود التلاميذ بالمعرفة والمهارات . فهو اذ يضع التلميذ وجهًا لوجه  
أمام الحقيقة الموضوعية ، فانه ينمي لديه القدرة على الادراك ، ويعلم  
التلميذ ملاحظة الظواهر الطبيعية .

ويستمد تدريس العلوم أهميته - في التدريس على التفكير المنطقي -  
من أن هذا التدريس من حيث مادته يهيئ فرصًا طيبة للتحليل والتركيب  
والمقارنة ، والتعميم ، والتنظيم ، والتجريد ، والقياس والاستقراء ، وحل  
المشكلات . وهو يعلم التلاميذ كيف يستعملون المصطلحات والأساليب  
المضبوطة في صياغة آرائهم وهو مع تدريس الرياضة يعتبر من أنسب الوسائل  
التي تؤدي بالتلاميذ الى التفكير الحر المرن المترابط .

كما أنه يوقظ الميل وينميّه نحو الطبيعة والعلوم الطبيعية والصناعة والعمل  
في الشؤون الصناعية والزراعية . ولهذه الميول أهمية قصوى لأنها تدفع  
التلاميذ الى اختيار المهن التي تتماشى مع حاجات المجتمع الانساني ،  
وكذلك التي تصلح لشغل وقت الفراغ .

ج ) أن العلوم الطبيعية فى غاية الأهمية من ناحية نظرة الفرد الى العالم

فالصورة العلمية الرائعة للطبيعة التى تتمثل أمام أعيننا فى الوقت الحاضر  
انما هى من نتاج العلوم الطبيعية • وكثير من المشكلات التى عالجتهم  
العلوم الطبيعية تعتبر مشكلات فلسفية فى نفس الوقت • ونجد فى المكان  
الأول فى هذا الشأن المشكلات الكبرى المتعلقة بالمادة والطاقة ، والمكان  
والزمان ، والسببية وقوانين الطبيعة ، وبالطبيعة وأصل الحياة ، وأصل  
الانسان وعكائه فى الطبيعة ، والعلاقات القائمة بين الظواهر الجسمية  
والنفسية • وهذا هو السبب فى أن المفاهيم الفلسفية والدينية تتأثر الى  
درجة كبيرة بالأفكار والنظريات المهمة فى العلوم الطبيعية - مثل مبدأ  
الشمس كمركز للكون ، أو مبدأ حفظ المادة ، ونظرية التطور ، والنظريات التى  
تعالج النشاط العصبى الراقى ، ويرى البعض أن الفلسفة العلمية - المادية  
الجدلية - قد استقرت وما زالت تنمو لأن معرفة العلوم الطبيعية قد عمقت  
وما زالت تزداد تعميقا • والتربية الاشتراكية تعتبر الاسهام فى اتقان  
التلاميذ النظرة العلمية نحو العالم على أنه الهدف الأول لتدريس العلوم •

وتدريس العلوم المتأصل فى الفلسفة العلمية يرسم فى عقول التلاميذ  
صورة صادقة للطبيعة أى لما تكون عليه الطبيعة فى الواقع • كما يحو من  
أذهانهم فى نفس الوقت كل المفاهيم الزائفة والوان التحزب والخرافات • كما  
يقنع التلاميذ بأن الانسان يستطيع أن يصل الى المعرفة الكاملة بالعالم ،  
وأن معرفة قوانين الطبيعة تمكنه من السيطرة على الطبيعة وتغييرها لخدمة  
المجتمع الانسانى • ويجعلهم يفهمون أن التطبيق هو أساس المعرفة  
وهدفها وأنه معيار الحق • ويعلمهم كيف يدرسون الظواهر الطبيعية فى  
تفاعلها المتبادل وفى حركتها وتطورها ، أى يتبين لهم كيف يفيدون من  
الطريقة العلمية العامة رينى فى عقولهم اتجاهها نشطا خلافا نحو الطبيعة ،  
اتجاهها لا يقنع بالمعرفة النظرية عن الحقيقة ، وإنما يسعى الى تغييرها •

( د ) أن تدريس العلوم يسهم أيضا بقدر كبير في التربية الخلقية والجمالية .

فهو يبين للتلاميذ أهمية المعرفة الصادقة عن الطبيعة ، وبالتالي عن أهمية الصدق عامة ، ويؤدي ذلك بهم الى الاقتناع بأن هدف العلم هو بناء مجتمع يسوده العدل ويصان فيه السلام . وهو يقدم للصفار حياة كبار العلماء وأعمالهم كنماذج في الاخلاق وفي التعامل والمصانع والحدائق تتزايد الفرص للتربية عن طريق العمل ولأجل العمل . كما يشعل تدريس العلوم في التلاميذ الروح الوطنية عن طريق اثاره حبههم لطبيعة بلادهم ، وتعريفهم بالأعمال البارزة للوطنيين من علماءهم الطبيعيين والفنيين والمخترعين ، وبيان المزايا والانتصارات التي أحرزتها العلوم والانتاج في بلدهم . وهو يعلمهم كيف يدركون جمال الطبيعة ويقدرونه ، ويحلمهم على المحافظة على الطبيعة . كما يسهم تدريس علم الحياة بنجاح أيضا في التربية الجنسية .

٢ - وثمة حقيقة أخرى في صالح اعطاء العلوم الطبيعية المكان المناسب في منهج مدارس التعليم العام ، تلك هي الحقيقة . اتساع نطاق المادة الدراسية في العلوم الطبيعية . ويرجع هذا الاتساع أولا الى أن على العلوم الطبيعية في مدارس التعليم العام أن تشمل المبادئ الأساسية لكافة العلوم الطبيعية الرئيسية ( بالإضافة الى تطبيقاتها العملية ) . أي أن تشمل الفيزياء ، والكيمياء ، والفلك والجيولوجيا ، وعلم المعادن ، وعلم الحياة العام ، وعلم النبات ، وعلم الحيوان وبيولوجية الانسان . ويسهم تدريس كل علم من هذه العلوم بقسط كبير محدد في التربية العامة للتلاميذ الأمر الذي لا يمكن لأي المؤثرات التربوية للمواد الأخرى أن تحققه . وهذا هو السبب في أنه يحق لنا أن نهتم بدارس التعليم العام التي تهمل بعض العلوم الطبيعية الأساسية بالتقصير في تأدية واجبها .

ومما يشد أزر المطالبة بأن يتخذ تدريس العلوم مكانه اللائق في المنهج أن دراسة العلوم الطبيعية الرئيسية تتم في المرحلتين الثانية والثالثة بمدراس التعليم العام ، ونحن نصر على مبدأ تدريس كل العلوم الطبيعية الأساسية في وقت مبكر ، في مدارس المرحلة الثانية ، فإن حذف أى من العلوم الطبيعية من هذه المرحلة سيسبب ثغرات واضحة في تعليم التلاميذ الذين يخرجون بعد المرحلة الثانية . أما مبدأ تدريس كل العلوم الطبيعية الأساسية بعد ارس المرحلة الثالثة ، فإن مما يسانده أن ما يكون قد بلغه التلاميذ من نضج عقلى وما حصلوا عليه من تدرب سابق يجعل فى وسع المدرسة أن تهى لهم تعليمًا عامًا عاليًا فى العلوم الطبيعية بالدرجة التى تتطلبها الجامعات والحياة العملية من أولئك الذين يتخرجون فى مدارس المرحلة الثالثة .

٣ - وهناك سبب آخر يبرر أهمية احتلال العلوم الطبيعية مكانا لائقا فى منهج مدارس التعليم العام ، ذلك أن تدريس العلوم يستلزم تطبيق طرق وضروب من التنظيم تحتاج الى وقت كبير ( مثل عرض العينات ، واجراء التجارب ، والعمل بالمختبرات ، وبالمصانع والحدائق المدرسية ، والرحلات الميدانية ، والطرق الاستقرائية لتكوين الأفكار العامة فى العلوم الطبيعية ، وحل المسائل المتنوعة ..... الخ ) . فاذا تيسر لنا الوقت الكافى لتدريس العلوم ، غدا فى الامكان تحويل القيم التربوية للعلوم من مجرد امكانية الى واقع . وهنا فقط لا يعيبنا ممكنا أن يتضمن المنهج كل المادة الدراسية الضرورية من وجهة نظر التريسية العامة فحسب بل ويمكن أيضا تطبيق طرق تربوية ذات أثر فعال .

ومصور الجدول الآتى تدريس العلوم فى مدارس التعليم العام بتشيكوسلوفاكيا ( ومدتها ١٢ سنة ) ، وهو مستخرج من المنهج الموضوع تحت التجربة حاليا .



المادة	المرحلة الأولى					المرحلة الثانية				المرحلة الثالثة			المجموع
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	
الطبيعة والمجتمع	٣	٣	٣	٤	٥	—	—	—	—	—	—	—	١٨
الفيزياء	—	—	—	—	—	٧	٧	٧	٧	٢	٢	٣	١٥
الكيمياء	—	—	—	—	—	—	٢	١	٣	٢	٢	٢	١٣
علم الحياة	—	—	—	—	—	٧	٢	٢	١	٢	٢	١	١٣
أشغال يدوية	١	١	٢	٢	٢	—	—	—	—	—	—	—	٨
مبادئ النشاط الانتاجي	—	—	—	—	—	٣	٣	٤	٥	١٠	١٠	١٢	٤٧

و يدرس الفلك ضمن الفيزياء ، وعلم المعادن ضمن الكيمياء ، والجيولوجيا ضمن الجغرافيا ، وترتبط موضوعات العلوم الطبيعية بالأشغال اليدوية في المرحلة الأولى ارتباطا وثيقا كما ترتبط بمبادئ النشاط الانتاجي في المرحلتين الثانية والثالثة ، ووظيفة هذه الموضوعات الأخيرة هي الاسهام في التعليم الفني المتعدد وفي التدريب العملي . وتتضمن مبادئ النشاط الانتاجي في الصفوف من ٦ - ٩ كل أنواع النشاط في المصانع والحدائق الملحقة بالمدارس ، أما الصفوف من ١٠ - ١٢ فتتضمن النشاط الانتاجي في الصناعة أو الزراعة مع النظريات المقابلة لها .

والى جانب ضرورة زيادة عدد الحصص المقدرة للعلوم الطبيعية لابد أيضا من الاختيار الدقيق للمادة الدراسية في العلوم الطبيعية ، بحيث تقتصر على العناصر ذات الأهمية الثابتة بالنسبة للتعليم العام ، ونستبعد كل ما يكون ذا أهمية للمتخصصين فقط . والمشكلة الأساسية هي : ما هي المعايير التي نختار على هذاها المادة الدراسية لمدارس التعليم العام من بين تلك الكمية الهائلة من المعرفة التي جمعتها العلوم الطبيعية خلال تطورها التاريخي ؟

يجد ربنا قبل أن نعالج هذه المشكلة أن نحلل بعض المفاهيم الخاطئة

### المتعلقة باختيار المادة .

١ - كثيرا ما يرى المربون أن مناهج العلوم الطبيعية يمكن - بل وينبغي - أن تختلف من مدرسة لأخرى ، نظرا لأن المدرس يختار المادة وفق ميول تلاميذه ، وحسب ميوله هو وقد رآته .

ونحن لا يسعنا إلا أن نرفض هذا الرأي بشدة . فاختيار مادة العلوم الطبيعية لمدرسة التعليم العام مسؤولية ضخمة ، كما أنه في نفس الوقت مشكلة علمية بالغة العسر لا يمكن التغلب عليها إلا عن طريق التعاون بين المربين والعلماء الطبيعيين وخبراء الإنتاج الصناعي والزراعي وغيرهم من المتخصصين . ولهذا لا ينبغي أن يقع عبء حلها على مدرس مفرد ، مهما كانت كفاءته . كما أنه ليس مما يمكن التوصية به أن يختار المادة الدراسية وفق ميوله الخاصة ، ومن ثم ينمي هواياته الشخصية في المدرسة على حساب التعليم العام للتلاميذ .

وأكثر من هذا زيفا الرأي القائل بأن يتم اختيار المادة وفق ميول التلاميذ . وفي البلاد التي تتعرض مناهجها للفحص الدقيق وتتناولها المقالات العلمية ومناقشتها الخبراء ، يضطر المربون إلى اعتبار هذا الرأي مظهرا شاذا للمبدأ القائل بأن " الطفل محور الاهتمام " ، إذ يرون من المسخف أن تلعب ميول التلاميذ ، تلك الميول المتعددة المتغيرة والفاصرة بسبب نقص التجربة ، دورا حاسما في حل مشكلة تعتبر من الناحية " الاجتماعية " ذات أهمية حيوية ، كما تعتبر من الناحية العلمية بالغة العسر . وأن تربية تقوم على مثل هذه المقدمة الخاطئة لا بد أن تفشل في تحقيق وظيفتها الاجتماعية بسبب عشوائيتها وخوائها وافتقارها إلى التنظيم .

صحيح أن ميول التلاميذ نحو الدراسة شرط له أهميته البالغة في نجاح العمل بالمدرسة ، إلا أن احترام هذه الميول لا يعني أنها تعلو على المدرس . فإذا ينبغي أن يدرس . ولكنها تساعده فقط على التعرف على كيفية تدريس ما ينبغي أن يكتسبه التلميذ لصالح المجتمع وصالحه هو فضلا عن ذلك تستطيع المدرسة

أن تشبع ميول التلاميذ الفردية وحاجاتهم بتوفير الفرصة لهم لكي يختاروا ما يشاءون من بين عدد كبير من الموضوعات غير الاجبارية وحلقات الهوايات الخاصة .

٢ - وكثيرا ما نصادف رأيا آخر مؤداه أن تدريس جزء بدلا من الكل سوف يغطي مجال الدراسة . أى أنه يكفي أن نختار من العلوم الطبيعية بعض الموضوعات أو المشكلات ونتخذ منها وسيلة لايضاح جوهر العلم كما لو كانت نماذج .

ان كل علم يتكون من شقين مترابطين فى وحدة جدلية . فهناك نظام المعرفة ، الذى يعكس جانبا من الحقيقة ، وهناك أيضا الطرق العلمية . وقد يكون من الممكن تصوير جوهر أحد العلوم فى حدود جزء معين معزول عنه . الا أن " جوهر " نظام المعرفة لا يمكن تصويره بأى جزء منفصل منه . وانه لخطأ مبين أن نفترض أن التلميذ يمكنه معرفة جوهر الفيزياء كعلم عن طريق دراسته للصوتيات أو الضوئيات فقط .

وشم اعتراض خطير آخر يمكن أن يوجه ضد الرأى السابق . ذلك أن المظهر البارز للتعليم العام دون التعليم المهنى هو تعدد جوانبه . الأمر الذى يترتب عليه ضرورة حصول التلاميذ على أكثر المعلومات أهمية فى العلم كله ، وليس فى بعض ميادينه فقط . فنحن لا يمكننا أن نعتبر التعليم العام مرضيا فى علم الحياة لمجرد معرفة التلاميذ تقسيم النباتات والحيوانات دون الالمام بوظيفتها واتخاذ الدراسة العامة للعلوم هدفا . وهو الأمر الذى كثيرا ما لقي معارضة . لا ينبغي أن يؤدى الى مادية التعليم واكسابه صبغة موسوعية مما يعنى اثنان كاهل المتعلم بطائفة لا حصر لها من المعلومات غير المترابطة المشتقة من مختلف العلوم الجوهرية منها وغير الجوهرية على حد سواء . صحيح أن تدريس العلوم كما نفهمه يهى لنا معلومات مختارة من كافة العلوم الطبيعية الأساسية وأخرى الرئيسية ، غير أنه يختار الأفكار التى تعتبر ذات أهمية حقيقية ، ويربطها بعضها ببعض بواسطة أفكار أساسية يجعل منها وحدة عضوية متكاملة .

ولنتقل الآن الى مشكلة المعايير التى تحدد اختيار المادة الدراسية فى

### التعليم العام .

ان المعيار الأول ، بل العام ، ينبع من الحاجة الى ضرورة توافــــــــق  
المادة الدراسية مع الأهداف التربوية ، أو بعبارة أخرى أنه ينبغي أن يهدف  
اختيار المادة العلمية الى جعل تحقيق الأهداف التربوية ممكنا . وكلما كانت  
هذه الأهداف محددة بدقة ووضوح ، أمكن اختيار المادة التي تحققها  
بسهولة ونجاح . بينما الإيهام في صياغة الأهداف التربوية يقضى الى ادخال  
كثير من الموضوعات غير الملائمة على المادة الدراسية ، وهذا من شأنه أن يحمل  
المناهج والكتب الدراسية فوق طاقتها ، ولذلك ينبغي دائما أن يكون اختيار المادة  
مسيوقا بتحديد الأهداف التربوية .

والمعيار الثانى يقوم على فكرة أن اختيار المادة العلمية يهدف الى أن تسهم  
فى تكوين النظرة العلمية للعالم . ولتحقيق ذلك فأننا نختار أولا ما يسمى بالافكار  
الرئيسية " أو " الحقائق العلمية الكبرى " فى كل علم أساسى من العلوم  
الطبيعية . وهذه الحقائق هى الجزء العام - بل الجزء الأكثر عمومية غالبا -  
من معلومات العلم موضوع الدراسة ، أى المفاهيم والقوانين والقواعد والنظريات  
التي تكون فى مجموعها أساس العلم ، وتضم ميادين واسعة من الظواهر الطبيعية  
ان لم تكن الطبيعة كلها ، كما تربط أكبر عدد ممكن من الظواهر أو الحقائق  
فى وجهة نظر موحدة .

ومن أمثلة هذه الآراء العلمية الأساسية قانون حفظ المادة ، وقانون بقا  
الطاقة وتحولها ، وقانون مندليف فى ترتيب العناصر ، ونظرية التطور ، والمذهب  
القاتل بأن العقل هو عضو التفكير وأن التفكير وظيفة للمخ . ولى اختيار الأفكار  
الأساسية فى أحد العلوم اختيارا ما دونها من معلومات ، أى التي تكون أقل فى  
عموميتها ، حتى تصل الى أجزاء معينة من المعرفة هى الحقائق والمفاهيم  
والقوانين التي ينبغي أن يلم بها التلميذ قبل أن يدرك الحقائق الكبرى فى  
العلم اذ راعا عقليا . ويتدرج هذا الاختيار حتى يصل الى الأفكار المتوســــــــة

والمقاهيم الأولية التى ينبغى أن يتعلمها التلاميذ فى دروس العلوم بالمرحلة الابتدائية .  
وهذه الطريقة يتكون لدينا نظام من الأفكار متصل الحلقات يمتد فى كل مراحل التعليم العام ، وهو نظام روعى فى اختيار عناصره وتنظيمها الوصول الى الهدف النهائى بصورة مباشرة أو غير مباشرة . والهدف النهائى هو احاطة التلميذ بالأفكار الرئيسية التى يتضمناها العلم موضوع الدراسة . واختيار المادة الدراسية وتفسيرها من وجهة نظر ادراك العالم يؤدى الى توجيه كل تدريس العلوم الطبيعية منذ بداية المرحلة الابتدائية نحو فهم الأفكار العلمية الأساسية ، أو بعبارة أخرى يضاف على التعليم ادراكا واضحا نحو هذا الهدف الايديولوجى كما يضاف عليه مضافا داخليا .

وينبغى عند الاختيار على أساس المعيار الثالث أن نختار المادة الدراسية ( المعرفة ، والمهارات ، والعادات ) التى يكون لها أهمية خاصة فى الحياة العملية ، وفى مواقف الحياة العادية ، ونواحى النشاط فيها ( مثل العمل فى شئون المنزل أو رعاية الصحة ) ، وفى الصناعة ، والزراعة ، الخ . وهكذا ينبغى ملائمة العلاقة بين التدريس النظرى والعمل للمادة الدراسية فى ضوء مبدأ الوحدة بين النظرية والتطبيق . ويؤدى الاقلال من أهمية الجانب النظرى فى الدراسة الى النزعة التجريبية ، والسعى التطبيق الضيق ، والى الاتجاه النفعى فقط . بينما يؤدى التهور من قدر التطبيق الى الدراسة النظرية الخاملة والنزعة العقلية ، والاتجاه الأكاديمى البحت ، وانفصال الدراسة عن الحياة .

أما المعيار الرابع فيقضى بأن يتم انتقاء المادة الدراسية على أساس مساهمتها فى التربية الخلقية والجمالية للتلاميذ . وهنا تدخل مثلا الأفكار والمهارات الخاصة بالمحافظة على الطبيعة .

وأخيرا يقضى المعيار الخامس ألا تدخل فى تدريس العلوم من المادة الاما يناسب عمر التلاميذ العقلى ويتفق مع دراستهم السابقة للعلوم الطبيعية وغيرها من المواد . وتنطبق أحكام هذا المعيار بشدة لا على اختيار المادة فحسب ، بل وعلى مدى العمق الذى ينبغى أن تدرس به . والتعليم الذى لا يراعى فيه أن تكون المادة مناسبة

يعتبر تهديدا للوقت والجهد بالنسبة للمدرس والتلاميذ معا ، فهو يؤدي الى أن تصبح المعرفة شكلية تماما ، كما أنه يساعد على زيادة الدرجات السيئة التي ينالها التلميذ

وهناك معايير أخرى خاصة باختيار المادة الدراسية ولكنها أقل أهمية مما ذكرنا ، وهي تتصل اما بالعلوم الطبيعية كافة واما ببعض منها فقط . ومع ذلك فان المعايير الأساسية التي ذكرناها آنفا تستطيع أكثر من غيرها أن تساعد على التخلص من المعلومات غير الهادفة في تدريس العلوم ، وهي المعلومات التي تكون هدفا في ذاتها ، ومن ثم تكون معزولة عن الحياة وفي حاجة الى الارتباط بها ، كما أنها من الناحية التربوية تكون غير ضرورية وغير ملائمة لأعمار التلاميذ العقلية .

ومن الجلي أنه لا ينبغي أن تحل مشكلات اختيار المادة الدراسية على أساس غير موضوعي ، وانما يجب أن يتم ذلك على أساس من الفحص الجدي .

ونحن لا يتمنى لنا أن نقرر مقدار الوقت اللازم لتدريس مادة العلوم الطبيعية الا عند اختيارنا الدقيق لهذه المادة . وينبغي أن يكون تقرير عدد الحصص اللازمة على أساس علمي موضوعي . ومن الضروري أن نحدد الوقت اللازم لتدريس كل علم على حدة ( فيما يتعلق بكل موضوع على حدة وبالمنهج كله عامة ) ، وذلك عند تدريسه بالطرق التي تضمن لنا أفضل النتائج التربوية ، وفي الوقت ذاته تكون اقتصادية من ناحية الوقت والمادة والجهد المبذول . وتواجهنا مهمتان في هذا الصدد هما البحث لكل موضوع يدرس عن طرق التدريس التي تناسب كلا من المطلبين السابق ذكرهما ، والتأكد من كمية الوقت اللازم للتدريس باستخدام هذه الطرق .

واذا استطاع منهج الدراسة أن يؤكد لنا أن عدد الدروس التي يحددها البحث لا يمكن الاستغناء عنها في العلوم الطبيعية ، فأننا نكون قد وصلنا الى الوضع التالي والا فانه يصبح أمامنا طريق آخر : الاحتمال الأول فيه هو انقاص مادة الدراسة - حتى ولو كانت قد اقتضرت فعلا على موضوعات ذات قيمة يقينية للتعليم العام ، والذي يحدد مقدار هذا الانقاص هو الطرق الجيدة لتدريس المادة خلال الوقت المخصص لها في

الضيق . أما الاحتمال الآخر فهو الابقاء على الكمية الأصلية للمادة الدراسية مع علمنا بأنها ستدرس بطرق غير دقيقة وأقل ثمرة من وجهة نظر علوم التربية . وغنى عن البيان أن كلا الحلين يتضمن فى ثناياه نقائص خطيرة من حيث التعليم والتربية ، ولكن يجب عند الضرورة أن نفضل الطريق الأول على الأخير .

وفى الختام أود أن أعبر عن اعتقادي الشخصي بأن مناهج التعليم العام فيما يسمى " العصر العلمى " أو " بداية عصر الطاقة الذرية " تحتاج الى أن يعاد تقييمها من أولها الى آخرها حتى تحتل العلوم الطبيعية مكانها الذى يتناسب مع ما لها من أهمية فى الوقت الحاضر . والمدسة التى تخفق فى إشباع هذه الحاجة الملحة سوف تضطر الى أن تستجيب اليها ان عاجلا أو آجلا لسبب بسيط هو أن الدولة التى تقوم هذه المدرسة بتربية مواطنيها ستتخلف عن غيرها من الدول فى المجالات التى يعتمد نجاح تطورها على تدريس العلوم ذاتها .



تأثير تقدم المعرفة العلمية في الوقت الحاضر

على تدريس العلوم بالمدسة الثانوية

في الولايات المتحدة الأمريكية

للأستاذ جون س . رتشاردسون - أستاذ تدريس العلوم

بجامعة أوهايو

يبحث الإنسان ويستقصي لأنه يريد أن يعرف ويسيطر . والتقدم العلمي يؤدي إلى مزيد من المعرفة بصورة مستمرة ، وسرعان ما يسخر الإنسان العلم لخدمته . غير أن العلم منهج في التفكير ، واتجاه في حل المشكلات ، وهو وسيلة لحل هذه المشكلات كما أنه ثمرة استقصاء الظواهر الطبيعية .

ولا شك أن عملية التفكير عند الإنسان ونتائجها تؤثران على منهج حياته ، فالتقدم العلمي المعاصر ألقى على عاتق المجتمع عبء النهوض عن طريق العلوم ، حتى تصبح حياتنا أحفل بالمعنى ، وأكثر إثارة عن ذي قبل . وللتقدم العلمي تأثير عميق على ثقافتنا بينما تعتبر المدسة الثانوية من أهم وسائل نمو الثقافة ، ومن ثم كان لا بد أن ينعكس التقدم بهشتى أنواعه على برامج المدسة .

ويتضمن منهج المدارس الثانوية في الولايات المتحدة أول تخصص في البرامج العادية لدراسة العلوم ، وبالتالي كان من المحتم أن يؤثر التقدم المعاصر في المعرفة العلمية على منهج العلوم وأهدافه العامة والخاصة .

العوامل الأساسية التي تؤثر على المدسة

ينبغي عند محاولة تقييم تأثير التقدم المعاصر في المعرفة العلمية على منهج

By: John S. Richardson, Professor of Science Education, Ohio State University.

والمدسة الثانوية العامة في الولايات المتحدة مدتها أربع سنوات بعدد



الدرسة الثانوية أن ننظر بعين الاعتبار الى عوامل معينة ذات تأثير على الدراسة .  
فمن العوامل الأساسية التي تتصل بنتائج مثل هذا التقدم عدم الكفاية النسبية فى  
اعداد مدرسي العلوم ، وتأثير الصناعة وغيرها من الأعمال على مدرسي العلوم ، وتزايد  
سرعة التقدم العلمى الذى يهده من حدة المشكلة القديمة وهى التخلف الثقافى ، وكذلك  
نزعنا الى أن نقد المنهج بمحتويات الكتاب المدرسى .

وواجه مدرس العلوم العادى البرامج الدراسية فى الدراسة الثانوية بعد  
أن يكون قد أمضى أربع سنوات من الاعداد بعد الدراسة الثانوية . وقد تصل هذه المدة  
الى خمس سنوات فى حالات محدودة ولا يخصص للاعداد العلمى فى فترة السنوات الأربع  
الاعتيادية أكثر من ٥٠ % من جولة الوقت ، بل المؤلف أن يقل عدد الساعات عن ذلك .  
ومن الواضح أن البرامج التى لا تحظى الا بمثل هذا القدر من الاعداد المقترض تفتقر الى  
الاتساع أو العمق فى دراسة العلوم ، بل الى كليهما فى كثير من الأحيان .

ولسوء الحظ كانت الصناعة وغيرها من المؤسسات فى المجتمع من العوامل التى  
تعمل على اجتذاب الكثيرين من خيرة مدرسي العلوم . وقد أثبتت الأجور التى تدفع لهم  
وكذلك ظروف العمل الحسنة أنها منافس خطير لتلك الأجور المنخفضة نسبيا التى يتقاضاها  
مدرسو العلوم ، وللاعباء الثقيلة الملقاة على عاتقهم .

وتعتبر الأعباء التى يتحملها المدرس والتى تمنعه من الاحاطة بالمستحدثات فى  
ميدان تخصصه مشكلة قديمة . فالمعروف أن التقدم فى كافة مبادئ المعرفة يكون عادة  
مستمر وسريعا . وقد كانت الطفرة الهائلة فى التقدم العلمى فى السنوات الأخيرة  
سببا فى صعوبة الاحاطة المستمرة بالمستحدثات فى العلوم بل واستحالتها بالنسبة

---

• ثمانى سنوات من التعليم الابتدائى . وهناك مدارس ثانوية عامة شائعة أيضا مدتها  
ست سنوات بعد تعليم ابتدائى مدته ست سنوات . وقد سار الاتجاه فى السنوات  
الأخيرة نحو ضم سنتين أيضا الى الدراسة الثانوية لزيادة حصة التلميذ من الثقافة  
فى هذه المرحلة .

لدى ريس العلوم المحلل بالأعمال الثقيلة .

والتراكم المستمر للمعرفة يدفع الإنسان الى تسجيلها لتفجته الشخصية ولتقلها الى الآخرين فى الحاضر أو فى المستقبل . وقد أدى هذا المجهود الى نتيجة مؤسفة هى تنمية الفكرة لدى الدارسين بأن جوهر حكمة الإنسان موجود فى الكتب . وهكذا أصبحت الكتب المدونة بعبء التعليم لا خادمة له ، فلا يهدف منها الا القليل ، كما أن كل محاولة لاضافة معلومات جديدة أو عرض جديد لطرق التدريس أصبحت عطلت ببعض التشكك من جانب المدرس الذى يواجه هذا التقدم بعدم اطمئنان وبدون ثقة . وترتب على ذلك أن أصبح المنهج الذى يعكس الى درجة كبيرة ما يتضمنه الكتاب المدرسى بطيها للغاية فى استجابته للتقدم العلمى المعاصر .

### تأثير التقدم العلمى :

ومهما يكن للبطء والمصعوبة فى تعديل المنهج ، فان بعض نواحي التقدم العلمى المعاصر قد فرضت نفسها على المنهج وطرق تدريس العلوم . وأصبحت تؤثر الآن على المدونة بطرق مباشرة أو غير مباشرة عن طريق عوامل مؤثرة قوية . وسيكتفى بذكر عدد من نواحي التقدم المعاصر كأمثلة خاصة .

كان لتقدم المعرفة فى طبيعة الذرة ونواتها ولزيادة المعلومات عن تركيبها وطاقاتها تأثير ملحوظ لا على منهج العلوم بالمدرسة الثانوية فحسب ، بل وعلى العلوم التى تدرس فى المدرسة الابتدائية أيضا الى حد ما . ونتيجة لانتشار المعرفة بنواة الذرة على نطاق واسع بين الناس بما فيهم التلاميذ ، أصبح من المحتم ألا يكون العام مدرسى العلوم أمرا عرضيا . فزيادة كفاءة المدرس تؤدى الى زيادة الغرض المتاحة للتلميذ لتعلم أشياء عن الذرة ونواتها سواء من الناحية النظرية أم من ناحية مجالاتها التطبيقية .

وكان من نتيجة استحداث مضاد رجدة للقوة فى القذائف والمواريخ أن أصبح من المحتم على تدريس العلوم بالمدرسة أن يتناول دراسة طبيعة أنواع الوقود المستخلص من تفاعلات كيميائية عديدة ومتنوعة . وهنا تتطلب المنتجات التكنولوجية من مناهج

العلوم أن تهى لها الأساس النظرى • وقد أصبحت التفاعلات الكيميائية التى لم تكن قد استعملت أو عرفت حتى الآن تدرس من ناحية ما تتضمنه من امكانيات الطاقة •

وقد تضاعفت فى السنوات الأخيرة معلوماتنا فى علم الوراثة • وتقدمت معرفتنا بالنواحي الكيميائية لانتقال الصفات الوراثية ومن ثم غذا من الضرورى أن يتضمن منهج العلوم بالمدسة الثانوية كل ذلك • ووجه الصعوبة انما هى الى حد كبير فى قلة المام المدرس بمثل هذه الأسس فى العملية كالأساس الكيميائى للوراثة • وهكذا أصبح التقدم فى العلوم البيولوجية يعتمد بدرجة متزايدة على نواحي التقدم فى العلوم الطبيعية ، وغدا النهوض بجميع العلوم فى المدسة الثانوية أمرا محتوما •

كذلك تتطلب الخطوات التى اتخذت للتغلب على المرض تعدىلا مستمرا فى منهج العلوم بالمدسة الثانوية • فتزايد معرفتنا بالغذاء الكامل ، وتزايد قدرتنا على تنظيم عمل الغدد فى الجسم ، واتساع المامنا بعضادات الحيويات ، وادراكنا بطبيعة الفيروسات والسيطرة عليها ، كل ذلك لابد أن يجد صدى فى منهج الدراسة الثانوية • ولكن هذه النواحي ما زالت فى بدايتها فى المنهج • فهى لا تعكس سوى المبادئ الأولية للمفاهيم المتغيرة • ولا شك أن المستقبل سيشهد تغيرات محسوسة فى المنهج فى هذه الناحية •

ويتغير فهم الانسان لطبيعة الأرض والفضاء من عام الى عام ، بل ومن شهر الى شهر ومن أسبوع الى أسبوع • وقد كان للسنة الجيوفيزيقية الدولية تأثير عميق فى توسيع آفاقنا وامتدادها • غير أن مناهج العلوم بمدارس الولايات المتحدة لم تهتم بدراستها لطبيعة الأرض الا قليلا ، وان كان هناك عدد متزايد من المدارس قد أخذ فى السنوات الأخيرة يدرس برنامجا اسمه " علم الأرض " • ويغض النظر عن اعداد منهج خاص ، فان المسئولين عن المناهج وطرق التدريس سيجدون أنه من المآتم عليهم أن يبرزوا تأثير التقدم المعاصر فى معرفتنا بالأرض والفضاء المحيط بها ، ولن يقتصر تأثير هذا التقدم على العلوم العامة ، وانما سيشمل أيضا برامج علم الحياة ، والكيمياء ، والفيزياء •

### بعض النتائج العامة للتقدم العلمى :

هناك كثير من الدلائل على أن المادة الدراسية فى مناهج العلوم قد أعيد فحصها ، ويمكننا التعرف على بعض الاتجاهات التى أسفر عنها هذا الفحص أن نجد مثلا اتجاهات نحو حذف بعض الأجزاء التاريخية ، ومحاولة للتعرف على التعميمات العريضة بدلا من مجرد حفظ الحقائق واستظهارها ، وميلا للتخلى عن الاسراف فى دراسة الأجهزة العلمية التى هى ثمرة التكنولوجيا .

وتوجد فى الوقت الحاضر ثلاث لجان منفصلة تعمل على وضع هذه التغييرات موضع التنفيذ : اللجنة الأولى تحاول تعديل منهج الفيزياء بالمدسة الثانوية ، وتركز الثانية اهتمامها على منهج العلوم البيولوجية . أما الثالثة فتختص بتعديل مادة الكيمياء فى المدارس .

وقد تجدد الاهتمام بالعلوم بوصفها عملية وطريقة لحل المشكلات حلا عقليا ، ووسيلة لضمان النتائج فى عملية التفكير ، من ذلك مثلا أن القسم التعليمى بأحد الاتحادات المهنية الخاصة للصناعات الكيميائية قام بإنتاج كمية لا بأس بها من العينات التعليمية لخدمة هذا الهدف . على أن هذا الاتجاه يواجه بعض الصعوبات فى شق طريقه السى الأمام نتيجة للعادات المتأصلة فى تغطية المادة الدراسية .

وقد تجدد أيضا اهتمام المربين المختصين بالعلوم بالجانب الاجتماعى فى العلوم وأصبح الباحثون فى مشكلات المناهج فى المدسة الثانوية يحرصون على تحقيق التوازن فى المنهج ، يجعل العلوم تدرس جنبها الى جنب مع الدراسات الاجتماعية ، والأدب ، والرياضيات ، والفنون .

ونجد فى الوقت الحاضر اهتماما بالغا بالتلاميذ الموهوبين بسبب سابق إهمالهم فى المدسة الثانوية الأمريكية نتيجة لعاملين على الأقل هما تكريس كل الجهود لتعليم الجميع ، والعطف الفائق على المتخلفين .

وكان رد الفعل لذلك أن زاد الاهتمام بالتعليم الفردى للموهوبين • كما  
أدت هذه الاجراءات الى التعمق فى دراسة العلوم بدلا من دراستها دراسة عريضة  
ومع ذلك فقد ظلت برامج التلاميذ الموهوبين عريضة تحتوى على نواحى متعددة من العلوم  
ومبادئ مرتبطة بعضها ببعض ارتباطا وظيفيا •

### القيادة من أجل التقدم :

تسرب آثار التقدم العلمى والتكنولوجى بدرجة محدودة للغاية الى برامج العلوم  
فى المدرسة الثانوية عن طريق بعض الجهود والعمليات التى تفتقر الى التخطيط ، وتتسم  
بالمشوائية وعدم التماسك ، وما يؤدى الى هبوط مستوى العلوم فى البرنامج التعليمى  
واضعلاله • ومن ثم ظهرت الحاجة الى القيادة فى هذه الناحية • ولحسن الحظ أن  
هذه القيادة أخذت تظهر فى المدارس ذاتها ، وفى الاتحادات المهنية ، والهيئات  
الفيدرالية ، ومن هيئات الولاية ، ومن الهيئات الصناعية وغيرها •

وقد أثبتت المدارس أنها تستطيع القيادة فى ميدان تحسين تدريس العلوم سواء  
من ناحية المنهج أم من ناحية الطريقة • وقد زاد عدد المشرفين والمستشارين فى اعداد  
برامج العلوم زيادة ملحوظة ، كما نظمت مؤتمرات التخطيط والدورات الدراسية بواسطة  
المدرسين ، ومن أجلهم • وأصبحوا يحصلون على المعرفة من هيئات متعددة خارج  
المدرسة ، كالكليات والجامعات ، والمنظمات المهنية ودوائر الصناعة • كذلك تقوم  
المدارس باعداد برامج خاصة لتلاميذها ، وتوفر لهم الكثير من الوسائل التعليمية  
الصالحة • وتنظم البرامج التى تشجع حاجاتهم العلمية بدرجة كافية •

وقد قامت الاتحادات المهنية لاعداد القيادات التى يحتاج اليها المجتمع • من  
ذلك مثلا أن الاتحاد القومى لمدريس العلوم عقد مؤتمرا فى الصيف الماضى لدراسة تأثير  
تقدم الكيمياء على منهج العلوم فى المدرسة الثانوية ، كما قام هذا الاتحاد نفسه وغيره  
من المنظمات بتنظيم المحاضرات والمؤتمرات المحلية والاقليمية حيث يقوم العلماء بعرض  
التجارب بقصد النهوض بمستوى فهم الأعضاء وكفاياتهم فيما يتصل بالعلوم وآثارها فى منهج  
المدرسة الثانوية •

وقد أثبتت الهيئات الفيد رالية أنها سباقة الى مساعدة مد رسي العلوم ، بمعد أن ظلت مدة طويلة تقصر معونتها على بعض الميادين ، أما في السنوات الأخيرة فان المعهد القومي للعلوم ، ومكتب التربية للولايات المتحدة ، والمعاهد القومية للصحة ، قد أسهمت جميعا بدرجة ملحوظة في رفع مستوى مد رسي العلوم ، كما أن المعهد القومي للعلوم أصبح يشرف على المعاهد التي تتراوح مدة الدراسة بها من ستة أسابيع الى سنة دراسية وفي استطاعة مد رسي العلوم أن يلتحقوا للدراسة بهذه المعاهد عن طريق المنح أو تيسير نفقات الدراسة . وتهدف هذه المعاهد أساسا الى رفع مستوى المد رسي من ناحية المادة الدراسية ، الا أنها تستطيع الآن أيضا العمل على رفع كفاية المد رسي من الناحية المهنية . وقد اتجه مكتب التربية للولايات المتحدة الى معاونه مد رسي العلوم بالاشراف ، وتيسير الوسائل المعينة على تد رسي العلوم ، وتنظيم مناهج البحث في تد رسي العلوم .

وقد ظل المعهد القومي للصحة يشرف عدة سنوات على وسائل رفع كفاية مد رسي العلوم من الناحيتين الأكاديمية والمهنية . وتقوم ادارات التعليم العام في كثير من الولايات بإعادة البحث في نظام تخريج المعلمين فقد رفعت كثير من هذه الولايات مستوى شروط تخريج مد رسي العلوم . ولكن تنفيذ هذا البرنامج لابد أن يكون بطيئا بسبب النقص في مد رسي العلوم .

وقد اهتمت دوائر الصناعة لسنوات طويلة ببرنامج العلوم في المدرسة الثانوية ، وبذلت طائفة من الصناعات الأساسية جهودا كبيرة في المعاونة على تحسين تد رسي العلوم أثناء الخدمة ، كما شاركت الصناعات المحلية في الجهود المبذولة لمواجهة آثار التقدم المعاصر في العلوم ، وأمكن توفير المنح الدراسية ، واعداد المؤتمرات لاصلاح النواحي الأكاديمية ، كما أعدت الدراسات الميدانية والمعينات الاقليمية المتنوعة .

ويمتطع برنامج العلوم في المدرسة الثانوية أن يعكس التقدم المعاصر في العلوم بقدر التغييرات التي يستطيع مد رسي العلوم أن يحدثوها وبقد ر تأثيرهم في المدارس . ولا شك أن تأثير مثل هذه العوامل التي ذكرناها سيكون محدودا اذا لم يستطع المد رسون - أولم يرغبوا - تحسين تد رسيهم .

غير أن تأثير هذه العوامل سيكون دافعا قويا للإصلاح . وستكون النتيجة النهائية  
طيبة ، حتى ولو كان من العسير تقويمها من الناحية الكمية .

### الخاتمة :

من الواضح أن تأثير التقدم المعاصر للعلوم على مدارسنا قد خلق حاجات أساسية  
معينة يجب أن نواجهها الآن . ومن بين هذه الحاجات ما يأتي :

١ - يجب أن نعيد دراسة مقومات مناهج العلوم عندنا ، إذ من المحتم أن كل تقدم  
جديد في المعرفة العلمية يغير من مفهومنا عما هو أساسي . وينبغي أن يكون  
مدرسو العلوم عندنا من العلميين ، وأن يكون اتجاههم مرنا فيما يتعلق بالتميز  
بين ما هو أساسي فعلا وما هو عرضي .

٢ - ينبغي أن نعيد تعريف العلوم في مدارسنا . فكل تقدم جديد يوضح أكثر من  
ذي قبل أن العلوم عبارة عن عملية وحيلة معا ، بينما أسلوبنا في التدريس لا يميل إلى  
معالجة العلوم إلا كحيلة فقط . غير أن من الضروري أن نوجه تدريسنا في العلوم  
نحو العملية أيضا .

٣ - ينبغي أن نتعلم كيف نفرق بين العلوم والتكنولوجيا . إن الأخيرة عنصر عام في  
حياتنا ، وجوانبها الاجتماعية والاقتصادية بعيدة المدى ومع ذلك فإن العلوم  
كظهور من مظاهر الفكر البشري تعتبر أساس المزيد من العلم والمزيد من  
التكنولوجيا . وينبغي أن نتعلم مدارسنا الثانوية كيف تتحمل تبعات التمييز بين  
العلوم والتكنولوجيا ، والعمل على زيادة النهوض بالعلم في ذاته .



## المدرسة السوفيتية والتقدم العلمى والتكنولوجيا

للأستاذ أ. ي. يانتسوف ، المدير المساعد لمعهد طبرق

التدريس بأكاديمية العلوم التربوية

ان من مهام المدرسة الثانوية تدريس الجيل الناشئ على المشاركة الإيجابية الواعية فى الحياة الاجتماعية للبلاد وفى انتاج السلع المادية . وقد أفضى استمرار التقدم ونمو العلوم وتحسن وسائل التصنيع والانتاج الى خلق مطالب جديدة تستلزم تدريس النشر ، وتعليمهم بالمدرسة الثانوية ، الأمر الذى يجعل من الضرورى إعادة تنظيم المادة الدراسية وطرق التدريس بالمدراس وتحسينها من حين لآخر .

ولعل بعض قراء " صحيفة التعليم العالى " قد تنبه الى أن كلا من المدارس الثانوية والعالية بالاتحاد السوفيتى يعاد تنظيمها بصورة أساسية فى النظام الجديد للتعليم العالى تنقسم المدرسة الثانوية الى مرحلتين ، أولاها مدرسة الثانى سنوات التى حلت محل مدرسة السبع سنوات القائمة الآن ، أما المرحلة الثانية فتتضمن التعليم الثانوى الكامل ، وتشمل الصف التاسع ، والعاشر ، والحادى عشر . وكلا مرحلتى التعليم الثانوى ستزود التلاميذ بتعليم عام وتعليم فنى متعدد النواحي ، ولكن المرحلة الثانية تهى لهم بالإضافة الى ذلك ، تدريسا مهنيا .

وقد كانت هناك فجوة بين التعليم العام ، والفنى المتعدد ، والتدريس المهنى بسبب تخصيص مدارس مختلفة لكل من التعليم الفنى والتدريس المهنى . أما الآن فقد ظهرت الحاجة الى الجمع بين التعليم العام والفنى المتعدد والتدريس المهنى فى نوع واحد من المدارس خلال المرحلة الثانية من التعليم . وهذا أمر طبيعى تماما نظرا

A.I. Yantsoy, M.S. (Education), Assistant Director of the Institute of Teaching Methods, Academy of Pedagogical Science.

مترجمة من الانجليزية عن الأصل الروسى .



للعلاقة الوطيدة بين هذه الأنواع الثلاثة من التعليم ، تلك العلاقة التي أصبحت مباشرة وعضوية أكثر من ذي قبل بسبب نمو الانتاج والتقدم الفنى .

وفى رأينا أن المدرسة التى تهىء تعليما عاما وفنيا متعددًا وتدربها مهنيًا فى نفس الوقت يستطيع اعداد أناس متعلمين تعليما شاملا ، ومحيطين بالهداية الأولية للعلوم ولديهم بعض المهارة المهنية والقدر على العمل . ويستطيع مثل هؤلاء الناس أن يحلوا بنجاح أعقد المشكلات المتصلة بالتقدم الاجتماعى ، كما يستطيعون أن يشقوا طريقهم فى شتى ميادين العلوم والتكنولوجيا والانتاج .

ولا يؤدى الرابطة الوثيقة بين التعليم العام والفنى المتعدد والمهني الى التقليل من أهمية التعليم العام ، بل انه ، على العكس من ذلك ، يتطلب رفع مستوى هذا التعليم أكثر من ذي قبل . وقد يصبح التعليم العام أساسا صالحا للتعليم الفنى المتعدد والتدريب المهني لو أنه تضمن الموضوعات اللازمة لفهم التكنولوجيا وأساليب الانتاج المعاصر وفرص نموها فى المستقبل .

وقد ألقى التقدم فى العلوم والهندسة الحديثة ضرورة النهوض بتدريس كل مسوود العلوم الطبيعية والرياضة الى مرتبة الكمال . وأصبحت المناهج الجديدة للعلوم الطبيعية والرياضة تتمشى مع آخر المستجدات فى العلوم والتكنولوجيا . وغدت العلوم والرياضة فى المدرسة السوفيتية تتمثل فى الفيزياء ، والرياضيات ، والكيمياء ، وعلم الأحياء ، والفلك .

وتقدم المدرسة الثانوية برنامجا كاملا فى مبادئ الرياضيات . وسيختلف المنهج الحديث بالمدرسة الثانوية عن المنهج القديم من ناحية المادة الدراسية والبناء العام ، فبرامج الرياضيات فيه لا تحتوى على ثلاثة مواد كما هو الحال الآن ، وإنما على مادتين اثنتين هما الجبر والهندسة . أما حساب المثلثات فسيكون ضمن المنهج الجديد للجبر ، كما أن التطبيق العملى ذا الصبغة الهندسية سيصبح جزءا من المنهج الجديد للهندسة . وهذا البناء الجديد للمنهج متعكس بصورة صحيحة المادة الدراسية والبناء العام للرياضيات الحديثة بوصفها علما ، كما أنه سيختصر عدد المواد التى تدرس ، ويسمح

بتنظيم التدريس تنظيمًا عقليًا أكثر من ذي قبل .

وقد أبرز منهج الجبر بصورة متعاضدة أكثر من ذي قبل حقيقة رياضية بالغة الأهمية ،  
وهي فكرة الاعتماد الوظيفي *Dependant Functions* فهو يتناول الدالات الأساسية على  
التوالي : " المثلثية " *Trigonometric* و " الأسية " *Exponential*  
و " اللوغاريتمية " مع تطبيقاتها على التقريب الحسابي . وتنتهي دراسة الدالات  
بفكرة " المشتق " *Derivative* . وستستخدم أمثلة كثيرة من العلوم الطبيعية  
والهندسة عند دراسة كافة أنواع الدالات ، الأمر الذي يجعل في الامكان الكشف عن  
المفهوم العام للدالات بصورة أكثر عمقا ، وتوضيح أهمية الرياضيات في دراسة الظواهر  
الطبيعية والتكنولوجيا ،

ويبدو لنا أن ذلك كله ينبغي أن يعمل على رفع المستوى النظري لتدريس  
الرياضيات بدرجة كبيرة ، وأن يساعد على التطبيقات الرياضية الهامة ( كفهم الرسوم  
البيانية ، وحل المسائل بالطريقة البيانية ، وطريقة التقريب ) مما تتطلبه الدراسة  
الناجحة للعلوم الطبيعية والمواد الفنية العامة والعمل في ميدان الصناعة .

ومن الطبيعي أن يتطلب تزايد الاهتمام بالتوجيه الوظيفي لمنهج الجبر زيادة الوقت  
المخصص لدراسة الأجزاء المتصلة بذلك أكثر من ذي قبل ويتضمن منهج الهندسة دراسة  
علم قياس المسطحات *Planimetry* وقياس الأجسام *Stereometry* ، وسيزداد  
الاهتمام بتطبيق طريقة التحويلات في تدريس الهندسة ، كما ستزداد العناية بحل  
المسائل ذات الصبغة التطبيقية ، مع العمل على تنمية مفهوم الفراغ *Space* لدى  
التلاميذ .

وفي أثناء مناقشة مشروعات المناهج الجديدة اقترح بعض المدرسين أن يتضمن  
منهج الرياضيات دراسة التفاضل والتكامل ، وأن يزداد الاهتمام فيه بالهندسة التحليلية  
وهذا الاقتراح يدرس الآن بعناية .

كذلك حدث تغييرات وتعديلات جوهرية في مناهج الفيزياء والكيمياء . ومعتبر

هذان العلمان من أكثر العلوم الطبيعية أهمية ، وتعد دراستهما ركنا أساسيا فى دراسة العلوم الطبيعية . وهما يتضمنان دراسة أبسط ظواهر المادة وخواصها وأكثرها انتشارا فى نفس الوقت مما يستخدم فى كثير من فروع الصناعة والهندسة الحديثة . وتعتبر دراسة الفيزياء والكيمياء الأساس الهام فى التعليم الفنى المتعدد وتدريس التلاميذ على العمل فى ميدان الانتاج المادى .

ويتضمن منهج الفيزياء دراسة منتظمة لكافة فروع العلم الأساسية — وهى الميكانيكا ، وفيزياء الجزيئات ، والحرارة ، والكهرباء ، والنوويات . وقد وضع فى الاعتبار الأول عند تعديل المادة الدراسية فى الفيزياء رفع المستوى النظرى العام . ولهذا السبب ازدادت العناية بدراسة النظريات العلمية مثل نظرية الحركة الجزيئية فى تركيب المادة ، والنظرية الالكترونية ، وتركيب الذرة . ويتضمن المنهج بعض الموضوعات الحديثة البالغة الأهمية فى اعداد التلاميذ بحيث يكون فهم الوسائل الفنية الحديثة أدق وأوفى . فمثلا أصبح من الأهداف الأساسية أن يتعرف التلاميذ على بعض أشباه الموصلات ، والأجهزة الالكترونية ، والمبادئ الفيزيائية للعمليات الآلية ، وقد زيد بدرجة كبيرة الوقت المخصص لدراسة نظرية تكوين الأجسام الصلبة والخواص الفيزيائية للأجسام الصلبة المختلفة ، حتى يكون التلاميذ على دراية أوسع بالمشكلات التى تتضمنها العمليات الفيزيائية والميكانيكية . كما ستهبأ لهم دراسة أوفى لاستخدام الطاقة الذرية فى الأغراض السلمية .

وسيعمل منهج الفيزياء على تعريف التلاميذ بالانواع المختلفة للطاقة المستخدمة فى الانتاج الحديث ، وبأسس العملية لتحويل الطاقة واستخدامها فى الصناعة ، وبأسس عمل وأساليب تشغيل كافة الآلات ( كالتوربينات المائية ، والآلات التى تعمل بالهواء وبالبخار ، والمحركات الكهربائية ، وغيرها ) ، وعلى تكوين فكرة عن المبادئ الفيزيائية التى يقوم عليها تصميم وتشغيل كافة أنواع وسائل المواصلات ( القطارات ، والبواخر والطائرات ، وغيرها ) ، ووسائل الاتصال ( كالبق ، والتليفون ، والراديو ، والتليفزيون ) ، والاعمال بالمبادئ المستخدمة فى حساب ضغط المواد وقوتها ،

ومعرفة طرق البناء والخواص الفيزيائية الميكانيكية لبعض مواد البناء . وسيتعلم التلاميذ أثناء دراسة هذا المنهج القيام بعمليات القياس الدقيق لكافة المقادير أو الوحدات الفيزيائية ، كما سيكتسبون مهارة في تجميع وتركيب الأجهزة الفنية واستخدام المعدات الفنية المألوفة في المختبرات .

وسيتضمن منهج الكيمياء - كما كان الأمر من قبل - أساسيات الكيمياء - غير العضوية والعضوية . ويشمل منهج الكيمياء غير العضوية دراسة المعادن ، وأشبه المعادن ومركباتها ، ودراسة سائر الحقائق الكيميائية في ضوء قانون أ . مندليف الدوري ، وعلى ضوء نظرية تركيب الذرة . أما منهج الكيمياء العضوية فيغطي الأنواع الأساسية للمركبات العضوية ، وخواص المركبات الجزيئية العليا وتكوينها ، وفكرة عن تصنيفها والطرق الأساسية لتركيبها صناعيا . ويقوم المنهج على التطبيق المتكامل لنظرية التركيب الكيميائي ، وهذا يألف التلاميذ اللدائن ، والخيوط الصناعية والمطاط والصناعات وكذلك الوسائل المستخدمة في صناعاتها .

ويوجه منهج الكيمياء غاية كبرى نحو المشكلات المتعلقة بمبادئ الإنتاج الكيميائي وتطبيقات الكيمياء في مختلف الصناعات والشئون المنزلية ، كما يعمل المنهج الجديد على جعل التلاميذ يألفون إنتاج الأحماض والأملاح ، ومواد البناء ، والحديد والصلب ، وصناعة الفحم والنزيت ، واستخدام الغازات الطبيعية والناجمة عن الزيوت في الصناعة ، كما يعمل أيضا على توفير المعلومات الأساسية عن استخدام الكيمياء عمليا في هندسة القوى ، وصناعة الآلات ، والزراعة . وقد بذلت عناية كبيرة بالتدريبات العملية في الكيمياء في عدد من المؤسسات الهامة حيث يعد التلاميذ للدراسة بالكليات والعمل في ميدان الصناعة .

ويشمل منهج الفلك دراسة تكوين النظام الشمسي ، والظواهر البسيطة ، ونظم النجوم ، ونشأة الأجرام السماوية وتطورها ، والتحديد الفلكي لحجم الأرض وأبعادها ، والاحداثيات السماوية والأرضية ، مع دراسة أهم الوسائل الحديثة في دراسة الكون . ويتضمن المنهج أيضا تفسيراً لأهمية الأقمار الصناعية في دراسة الأرض كجسم سماوي ،

وبكل هذه المعلومات تجعل الطالب يدرك الصورة المادية للكون اذ راكا واضحا .

وتتعلق المد رسة السوفيتية أهمية كبيرة على د راسة المواد البيولوجية التي تد رس لعدة خمس سنوات تبدأ بالصف الخامس ، وتد رس فى مد رسة الثمانى سنوات مبادئ علم النبات والحيوان ، والتشريح ، وعلم وظائف أعضاء الانسان . ويوجد فى المرحلة الثانية من التعليم منهج مبادئ علم الحياة العام ، وقد كان هذا المنهج الى عهد قريب مبنيا بأكمله على أسس نظرية ( دارون ) ود راسات ( ميكرب ) . أما الآن فقد أضيفت اليه معلومات أخرى فى فسيولوجيا النبات والحيوان ، الأمر الذى يعتبر هاما بالنسبة للتعليم العام ولفهم الأسس العلمية للزراعة .

ويرسم منهج علم الحياة العام نظاما محددا للمعرفة المتعلقة بطبيعة نمو الكائنات الحية والقوانين التى تتحكم فيه وفى تكوين النباتات والحيوانات . كما يتضمن المنهج كذلك معلومات عن أصل الحياة على الأرض وتطورها وعن أصل الانسان . وتماحب المنهج د راسة عملية تنصب بصفة رئيسية على التحكم فى تطوير تنمية النباتات وتربية الحيوانات المنزلية .

وعند د راسة الفيزياء والكيمياء والرياضة وعلم الحياة يتم شرح الأسس العلمية لتكنولوجيا الانتاج الحديث وأساليبه ، ويتعلم التلاميذ كيف يقوموا بعمليات القياس والحساب واجراء التجارب واكتساب غير ذلك من الخبرات . ويعتبر ذلك مساهمة فعالة فى التدريب الفنى المتعدد . الا أن هذا النوع من التد ريب فى مدارس الاتحاد السوفيتى لا يقتصر على ذلك فقط بل يتضمن أيضا د راسة موضوعات فنية مثل د راسة الآلات والفنون الكهربائية .

ويتضمن منهج د راسة الآلات الموضوعات الآتية : الالمام العام بالمواد الهندسية الأساسية ، واجزاء الآلات وتجميعاتها ، وتصميم الآلات وفن تشغيلها وصيانتها والتحكم فيها . ومشارك التلاميذ الذين يد رسون هذا المنهج فى ألوان النشاط العلمى المتصل بفك الآلات وتجميعها وتنظيم سيرها .

أما منهج الفنون الكهربائية فيشمل دراسة أهم المواد المستخدمة فيها ، وأدوات القياس الكهربائي ، والآلات الكهربائية ، والتيار المستمر والمتقطع ، والمحولات ، ومبادئ الإلكترونيات والتشغيل الذاتي ، وتوليد الكهرباء ، ونقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها ، وبعض تطبيقاتها في الأغراض التكنولوجية .

وتتمثل مناهج دراسة الآلات والفنون الكهربائية نحو الدراسة الفنية المتعددة ، كما أنها ترتبط إلى درجة كبيرة بمنهج الفيزياء . وتسمى هذه المناهج في المدارس الريفية معلومات عن الآلات الزراعية واستخدام الكهرباء في الزراعة .

هذه أهم الاتجاهات التي تسير عليها المدرسة الثانوية السوفيتية في إصلاح تدريس العلوم الطبيعية والمواد الفنية عامة - متأثرة في ذلك بالأهداف التي تلبيها الحياة على المدرسة وما أحرزته العلوم الحديثة والهندسة من تقدم .

وليس معنى زيادة الاهتمام بالعلوم الطبيعية والدراسات الفنية العامة وتوسيع نطاقها الانتقاص من شأن العلوم الانسانية بأي حال من الأحوال . فان هذه العلوم ما زالت تحتل مكانا بارزا في المدرسة السوفيتية كما في العاضى . فضلا عن ذلك تتخذ الاجراءات لرفع مستواها عن ذي قبل . وقد ادخلت عدة تحسينات على مجموعة المواد الانسانية يرمتها ، ومن أهمها التاريخ والأدب واللغة ، وتدريس هذه المواد في صفوف المدرسة السوفيتية ابتداء من الصف الخامس حتى الصف الحادى عشر .

وتضع المدرسة الثانوية السوفيتية نصب عينها أنها مكلفة بإعداد أناس ذوي مستوى عال من التعليم ، والالمام بأسس العلوم والانسانيات ، وقادرين في نفس الوقت على العمل في الصناعة الحديثة . ومن مهام المدارس أن تغرس في الشباب الميل لأن يكونوا مواطنين نافعين ، وأن يساهموا مساهمة ايجابية في الانتاج المادى الذى يحتاج اليه الشعب . وهذا هو الهدف الاساسى لاعادة تنظيم المدرسة الثانوية السوفيتية ، والمواد الدراسية وطرق تدريسها .



تأثير تقدم المعرفة العلمية فى دراسة (\*)

العلوم بالتعليم الثانوى فى بلجيكا

للأستاذ و . سيرفيه ، الأستاذ بالمعهد العالى للتربية

بمبينو ورئيس الجمعية البلجيكية لمعلمى الرياضيات

يوجد فى بلجيكا نظامان للتعليم منفصل كل منهما عن الآخر . فهناك المعاهد الرسمية التى تعان رسميا من الدولة وكذلك من الأقاليم والكوميونات ، وهناك المدارس الحرة أو الخاصة التى تخضع لاشراف " الأمانة القومية للتعليم الكاثوليكي " .

وهضم نظام التعليم الثانوى — الذى يشمل كل مدارس النشء من — تراوح أعمارهم من ١٢ — ١٨ — مدارس التعليم الثانوى العام ، ومعاهد أعداد معلمى التعليم الابتدائى ، والتعليم الفنى ، وتعليم الفنون . ويتناول هذا المجال التعليم الفنى العام فقط .

تنقسم الدراسة بالتعليم الثانوى الحكومى والخاص الى دورتين متتاليتين ، مدة كل منهما ثلاث سنوات ، وهما الدورة الدنيا ( من ١٢ — ١٥ ) والدورة العليا ( من ١٥ — ١٨ ) . وتوفر المدارس المتوسطة دراسات الدورة الدنيا ، أما المعاهد التى تعد لدراسات كلا الدورتين فهى مدارس الليسيه للبنات ، ومدارس الكوليج الخاصة للبنين . ويجدر بنا أن نلاحظ أن منهج الدراسة المتوسطة هو بعينه منهج الدورة المتوسطة فى مدارس الليسيه والاثنييه والكوليج .

---

(\*) By W. Serrière, Professor at the Institut Supérieur de Pédagogie du Haut et President of the Belgian Society of Teachers in Mathematics.

ترجمت هذه الدراسة من الانجليزية عن الأصل الفرنسى .

## تعديل نظام التعليم الثانوى

وقد تعدل نظام التعليم الرسمى أو الحكومى منذ عام ١٩٤٧ بتأثير مد رسمى العلوم بالجامعة ، فقد أنشئ قسم لد راسة اللاتينية والعلوم بالاضافة الى الأقسام التقليدية بالدورة الدنيا ، ويميل هذا القسم نحو د راسة العلوم الطبيعية . وفى عام ١٩٥٨ أصبحت برامج اعداد المعلمين بحيث أصبحت تتضمن قسما علميا ( ب ) تستبعد منه اللاتينية ويزاد فيه الاهتمام بد راسة العلوم أكثر من القسم العلمى اللاتينى . وقد حدثت تغييرات متشابهة فى التعليم الخاص ، وان كانت قد تمت بروح أكثر محافظة .

ويتضمن الجدول الآتى بياننا بعدد الساعات المخصصة أسبوعيا لد راسة العلوم خلال مرحلة السنوات الست . ويشمل ذلك الرياضيات والعلوم الطبيعية ، لأن الرياضيات تعتبر أساسية فى د راسة العلوم الطبيعية .

### التعليم الحكومى

القسم	الرياضيات	الفيزياء	الكيمياء	الأحياء
اللاتينية واليونانية	٤ ٤ ٤	٣ ٣ ٣	١ ١ ١	١ ١ ١
اللاتينية والرياضيات	٤ ٤ ٤	٧ ٧ ٧	٢ ٢ ٢	١ ١ ١
اللاتينية والعلوم	٤ ٤ ٤	٥ ٥ ٥	٢ ٢ ٣	١ ١ ١
القسم العلمى أ	٤ ٤ ٤	٧ ٧ ٧	٢ ٢ ٢	١ ١ ١
القسم العلمى ب	٤ ٤ ٤	٥ ٥ ٥	٢ ٢ ٢	١ ١ ١
الاقتصاد	٤ ٤ ٤	٣ ٣ ٣	١ ١ ١	١ ١ ١

ويمكن لتلاميذ القسم العلمى من أن يختاروا كمادة اختيارية تاريخ العلوم والحضارات أو مبادئ الفيزياء الحديثة ( وذلك لمدة ساعتين فى الاسبوع فى السنة الأخيرة ) .



## التعليم الخاص

القسم	الرياضيات	الفيزياء	الكيمياء	الأحياء
اللاتينية واليونانية اللاتينية والرياضيات	٣ ٣ ٣ ٣ ٣ ٤	١ ١ ١ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ١ ٠ ١
اللاتينية والعلوم	٣ ٣ ٤ ٤ ٤ ٤	٢ ٢ ٠ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ١ ٠ ١
لقسم العلمى أ	٥ ٥ ٧ ٨ ٩ ٩	١ ١ ٢ ١ ١ ٠	١ ١ ٠ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ١ ٠ ١
القسم العلمى ب	٥ ٥ ٧ ٨ ٩ ٩	١ ١ ٢ ١ ١ ٠	١ ١ ٠ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ١ ٠ ١
الاقتصاد	٥ ٥ ٧ ٨ ٩ ٩	١ ١ ٢ ١ ١ ٠	١ ١ ٠ ٠ ٠ ٠	١ ١ ٠ ١ ٠ ١

وتدرس العلوم فى كل من الدوريتين بالمدارس الحكومية • وتمتد دراسة الفيزياء والكيمياء فى الأقسام الحديثة بالتعليم الخاص خلال الدوريتين ، إلا أن دراستهما فى أقسام الدراسات الانسانية لا تتوفر الا فى دورة واحدة •

### المناهج وطرق التدريس

( ١ ) توضح التعليمات الخاصة بطرق التدريس المرافقة لمناهج العلوم الاتجاه الذى تمت على ضوءه التعديلات التى أدخلت على التعليم الثانوى • فهدف التدريس ليس تكديس معلومات الكتب فى عقول التلاميذ ، وإنما هو بناء إطار فكري علمي ، عن طريق غرس الطرق العلمية •

ويقوم التدريس فى كل مستوى على الملاحظة والتجريب ، وعلى المبدأ التربوى " بإعادة الاكتشاف " كوسيلة للتدريس فى ميدان العلوم • وفى المدارس الحكومية يتزود الطلاب فى الدورة الأولى بصفة أساسية بالمدخل الى الحقائق والمفاهيم ومناهج البحث الأساسية ، كما تجرى التجارب باستخدام مواد بسيطة للغاية ، مما يشجع التلميذ على محاولة اجرائها بنفسه عندما يعود الى منزله •

وحتى فى بداية تدريس العلوم ، لا تقتصر نواحي النشاط على ما يجرى داخل الفصل . بل يقوم التلاميذ برحلات تتصل بموضوعات علم الحياة ، كما يزورون المعارض والمصانع والمعامل حتى يكونوا على اتصال وثيق بحقيقة الطبيعة والحياة ، ويتذوقوا العلم ويتحمسوا له .

والتدريس فى الدورة العليا يحتفظ أيضا بهذا المظهر التجريبي الوصفى ، ولكنه الى جانب ذلك يمهّد لتركيب عريض متزايد الاتساع ، فالتلميذ يبدأ فى استخدام قدراته الاستقرائية ، وقد رتبته على الاستدلال عن طريق المقارنة واستخدام كافة وسائل التعبير التى زودناه بها مثل الرسوم البيانية ، والمعادلات ، والاشكال التوضيحية والوسائل الرياضية .

ب ( ١ - يبدأ المنهج فى الصفوف الدنيا ( الصف السادس والخامس ) بعلم الحياة . وتقوم دراسة الانسان على أساس من دراسة بعض الثدييات ، وتقارن الطيور والزواحف والضفادع والاسماك بالثدييات ، وتستكمل هذه المبادئ من علم الحيوان بفكرة موجزة عن بعض أنواع الحيوانات المفصلية مع حيوان من نوع البروتوزوا . أما علم النبات فيشمل تحليلا للنباتات البسيطة ، ودراسة تجريبية للأجزاء المختلفة للنبات ، وتصنيف هذه الأجزاء الى أنواعها المختلفة ، كما يشمل وسائل التلقيح ، والانتشار ، والانتشار ، ثم دراسة أسس فسيولوجيا النبات والحيوان .

٢ - وتبدأ دراسة الفيزياء فى الصف الخامس ، حيث تعطى لمحة عن الضوء والحرارة والميكانيكا . ويتناول منهج الصف الرابع الميكانيكا ، والهيدروستاتيكا ، وعلم الخصائص الميكانيكية للغازات ، والكهرباء ، والمغناطيسية والكهرومغناطيسية .

٣ - وتخصص ساعة واحدة للكيمياء فى الدورة الدنيا ، وهذا المنهج يعتبر حدا أدنى ومنهجاً تجريبياً بحثاً يخصص لدراسة الهواء ، والماء ، والكربون ، والكبريت ، والكlor ، والتروجين . ويكتسب الطلاب الأفكار عن الصناعة أثناء الدراسة التجريبية لهذا المنهج .

والمنهج فى التعليم الخاص بصفة عامة أكثر تحديدا منه فى المدارس الحكومية - وهو فى كلتا الحالتين متروك لحسن تقدير المدرس الى حد كبير .

ج ) يخصص عدد أكثر من الساعات للمناهج العلوم فى الدورة العليا ، كما توفر لها المعدات الكثيرة ، ويقوم التلاميذ فيها بدراست عملية .

١ - يوجد نوعان من البرامج الدراسية فى الفيزياء . فهناك منهج بسيط من النوع التقليدى ، وهو يدرس بأقسام اللاتينية واليونانية والاقتصاد ، ويبدأ بالميكانيكا ويمتد حتى التفريغ الكهربائى فى الغازات المخلخلة والتأثير الحرارى الالكترونى .

وهناك المنهج الشامل الذى يدرس بقسم اللاتينية والرياضيات ، وقسم العلوم أ ، وخاصة فى قسم اللاتينية والعلوم ، وهو يتضمن دراسة وافية للموضوعات الواردة فيه ، فضلا فى الظواهر الدورية أو المتعاقبة فى الصوت والضوء والكهرباء .

ويتضمن المنهج الذى يخطط الآن لقسم العلوم ب ، موضوعات حديثة مثل أسس الراديو ، والتليفزيون والرادار ، وتركيب الذرة ، والتحويلات ، والنشاط الاشعاعى الصناعى ، والطاقة والمادة ، والانقسام ، والتفاعل المتسلسل ، والتزهر والتألق الفوسفورى ، ونظريات الضوء ، وتكوين أشباه الموصلات ، والترانزستور .

وفى أثناء اجراء المشروعات ( التدريب العملى ) ، يقوم التلاميذ بقياس الأخطاء وحسابها بكل دقة . وفى المدارس التى تسودها الروح الجديدة فى التدريس ، ترتبط مناهج العلوم ارتباطا وثيقا بمناهج الرياضيات .

٢ - وتتم دراسة الكيمياء فى المختبر فى الدورة الثانية . ويتكون المنهج من جزئين : أحدهما وصفى والآخر صناعى . والكيمياء الوصفية تتناول دراسة الهالوجينات والنشوجين ، والفوسفور ، والكربون ، والسليكون ، ومركباتها . وتتم دراسة المعادن فى المختبر ، وتعطى للتلاميذ فكرة عن طريقة استخدامها فى الصناعة ، كما يتم تعريفهم بالتحليل الكيميائى النوعى ( البحث عن وجود مادة بالمحلول ) ، والتحليل الكمي ( المعيارية ) .

وفى القسمين الجديدين اللذين يميلان نحو دراسة العلوم الطبيعية ( وهما قسم  
اللاتينية والعلوم والقسم العلمى ب ) يتضمن المنهج فكرة عامة عن الكيمياء العضوية ، وهى  
تشمل الايدى و كبريتات ، والتحول الايثيلى ، والفورمالين ، وحامض الخليك ، وعملية  
التحول الاثيرى ، وعملية التصبن ، والأمينات ، والاسيتاميد والبولينا ، والبروتينات ،  
والبنزين ، والفينول ، والأنيلين .

أما الجزء الصناعى من المنهج فيتناول تركيب المادة ، وقوانين اتحاد المواد  
والخواص الكيميائية ، والقوانين التى يخضع لها امتزاج الغازات ، والنظرية الأيونية ،  
والتكافؤ الكهربى *Electrovalence* ، والنظام الدورى للعناصر ، وجدول ( بور ) الذرى  
والتأكسد والاختزال ، والاتزان الكيميائى ، وتركيز أيون الايدروجين  $H^+$  ، والتحلل  
فى النشاط الاشعاعى .

وتعتبر الموضوعات الأولية الخاصة باللدائن ، والنشاط الاشعاعى ، والتفاعلات  
النوية ، وتركيب الذرة ، والانقسام النووى ، والتركيبات الذرية من الموضوعات الاختيارية  
فى مناهج الصف النهائى من التعليم الخاص وقد ظهر اتجاه نحو ادخال الآراء الحديثة  
فى الذرة بصورة مباشرة ، وذلك بالابتداء بدراسة عامة فى الكيمياء والتجارب التى تعمل  
على توضيح النظرية وادخال الكيمياء الوصفية .

د ) ويتضمن منهج علم الحياة فى الدورة العليا بالمدارس الحكومية دراسة النبات والمملكة  
الحيوانية مرة أخرى . وهو يوضح تطور الأجفاس ، كما يبين قدرتها على التلاؤم مع  
الحياة على البر ، وأسلوب معيشتها ، وأهمية كل نوع منها خلال العصور ، وتأثير كل  
ذلك على نشأة الحياة فوق الأرض .

ويتناول المنهج فى العام الأخير الخلية ، وتكوين الببضة ، والوراثة ، وتعريف  
الكائن الحى ، ومشكلة التطور ، ووحدة العالم العضوى ، وبعض المشكلات فى علم  
الاجتماع البيولوجى .

ويدرس علم الحياة بدرجات أقل فى المدارس الخاصة - باستثناء قسم اللاتينية

والعلوم ، فهذا العلم يعتبر مادة اختيارية ، وهو يتضمن عشرة دروس تدور حول الموضوعات العامة التي سبقت الإشارة إليها .

#### المختبرات والمعاهدات :

أدى تعديل تدريس العلوم بهذه الروح الحديثة الى البحث فى مسألة المختبرات التى يمكن التلاميذ فيها على اتصال فعال بالحقائق والاساليب العلمية . وتبذل الجهود لتزويد المدارس بحجرات الدراسة المجهزة بمختبرات الفيزياء والكيمياء ، وعلم الحياة ، وبالورث ، وأماكن حفظ العينات التى تجمع فى هذه العلوم . وقد كانت الأجهزة المستخدمة خلال المراحل الأولى من الإصلاح فقط لدى المركز الفنى بمدينة " جنست " Ghent الذى يعمل بالتعاون مع مركز للأجهزة يوضع الادوات والأجهزة اللازمة للتلاميذ .

وتقوم بالتوريد لمدارس الحكومة لجنة مشتريات الادوات العلمية ، وذلك وفق برنامج محدد ، فهى تشتري الأجهزة على نطاق واسع وتقوم باختيارها قبل توصيلها الى المدارس . يتضمن قانون " ميثاق التعليم " - الذى اقترح عليه فى يونية ١٩٥٩ - أولا وقبل كل شئ ، الاعتمادات المخصصة للمصروفات الاعتيادية والأجهزة الأساسية ، وتبلغ جملة الاعتمادات مائتى مليون من الفرنكات سنويا لمدة أربعة أعوام لاستكمال تجهيز المدارس . وسيجعل هذا " الميثاق " نفسه حصول المدارس الخاصة على الأجهزة اللازمة لها أمرا ميسورا .

#### نشاط المدارس فى ميدان خدمة العلوم الحديثة :

وفضلا عن هذه الجهود التى بذلت لإصلاح المنهج وتجهيز المعامل ، فقد قام التلاميذ أنفسهم فى المدارس بأنواع من النشاط مستعينين بالمساعدة الفنية التى قدمها لهم " المدرسون المستشارون " . وبفضل أوجه النشاط المتصلة بالعلوم أمكن قيام جمعيات لهواة علم الحياة وجمعيات علمية أخرى فى كل مكان ، وتوجه هذه الجمعيات اهتماما مباشرا نحو نواحي التطور العلمى الجارى التى لم يتناولها المنهج الرسمى بعد . وكان من النتائج الطيبة لهذا الاتجاه أن أنشأت طائفة من تلاميذ مدرسة " فرديناند بلوم " .

الأثينية جمعية تسمى " الجمعية البلجيكية للعلوم " ، وهى تضم الآن ما يزيد عن ألفى  
نفسه .

والغرض من هذه الحركة رفع مستوى تدريس العلوم لشباب المواطنين وتشجيع كل  
ميل نحو احتراف العلوم كمهنة . أما الادارة فهى فى أيدى لجنة من التلاميذ . ويشكل  
" المدرسون المستشارون " اللجنة الادارية القانونية للجمعية ، وهم يحاولون ألا يتدخلوا  
الأقل قدر ممكن ، ويسمحون بحرية أكبر للجنة الشباب . وتنشر جمعية " الشبيبة  
البلجيكية للعلوم " مجلة شهرية ، وتنظم محاضرات هامة يلقيها أساتذة الجامعات ، وتحفز  
أقسامها الموجودة بالمدارس على النشاط ، ويثبت الحماس الذى أظهره الشباب فى تولي  
هذا العمل الابتكارى النافع ونجاحه صدق النوايا وقوتها ، كما أنه يبشر بأمل كبير فى  
مستقبل الشباب .

ومن الجهود الأخرى لنشر الأفكار الحديثة ما تقوم به " الجمعية البلجيكية لتقديم  
الاستخدام السلمى للطاقة الذرية " . فقد قامت هذه الجمعية " بحملات للاعلام " -  
فى المدارس منذ عام ١٩٥٦ . وفى عام ١٩٥٩/٥٨ أصبحت تضم ١١٩ مجموعة ، كل منها  
تتكون من ٦٠ - ٧٥ تلميذ ، وكانت تلقى عليهم ثلاث محاضرات خاصة فى مدارسهم :  
الأولى عن تكوين المادة والأسس التى تتحكم فى تشغيل المفاعل الذرى ، والثانية عن  
انتاج النظائر المشعة واستخدامها ، والثالثة عن احتمالات فرص العمل . وتستطيع كل  
مجموعة أن تقوم برحلة ينظمها " مركز دراسة الطاقة النووية " فى مدينة مول ١٩٥١ (بمقاطعة  
أنفرس) . وتؤدي هذه الجمعية عملها بمعونة مدرسى الفيزياء والكيمياء ، الذين يعدون  
تلاميذهم لفهم المادة العلمية التى تقدم لهم ، وكذلك الأفلام التعليمية .

#### أوجه النشاط العلمى والتربوى فى التعليم الثانوى :

إذا كنا نرغب فى تجديد التعليم الثانوى وفى جعله يساير العلوم الحديثة ، فإنه  
ينبغى أن نحيط المدربين علما وأن نبذل الجهد لتحسين العمل الذى يقومون به .  
وكان من أوائل الخطوات التى اتخذت فى ميدان العلوم مؤتمرات ماكليود Mac Leod  
Congresses - وهى برامج علمية صيفية لمدرسى التعليم الثانوى ، وتعدّها جامعة

"جنت" منذ عام ١٩٢٧ . وتساعد هذه المؤتمرات المد رسين على أن يلاحقوا أحدث التطورات وأن يحسنوا طريقة تد رسهم ، ويقوم أسانذة لجمعية بلجيكيون وأجانسب يمثلون ثلاثة أو أربعة أقسام فى العلوم المختلفة ، بمناقشة تستغرق من يومين إلى أربعة أيام وتدور حول موضوع أساسى مثل الياى ( الزنبرك ) فى الرياضيات ، والبلورات ونظم النجوم ، والكائنات الحية ، ويتم توضيح العرض بزيارة المختبرات والمصانع ومعارض العلوم البيولوجية والجيولوجية . وهناك جامعات أخرى ، مثل جامعة لوفان Louvain الكاثوليكية ، تنظم أيضا دراسات صيفية مماثلة .

وتعقد الجامعة الحرة ببروكسل لمد رسى التعليم الثانوى حلقات دراسية ومحاضرات لتزويد هم بمعلومات متقدمة فى علم الحياة ، والفيزياء ، والكيمياء .

كما تنظم الجمعية القومية لمد رسى علم الحياة فى بلجيكا برنامجا سنويا لتبادل الآراء حول نواحي التقدم فى هذا الميدان ، وحول المستجدات التى يمكن اقتباسها عند شراء وتجهيز المواد التعليمية ، وتنظيم التجارب . ومما يساعد الجمعية على نشر المعلومات التى تهدف الى تحسين مستوى تد رسى علم الحياة نشرة تصدر أربع مرات فى السنة ، وكذلك بعض المعارض والزيارات .

وتعنى جمعية المتخصصين فى العلوم الطبيعية ببلجيكا بتقدم المعرفة بالطبيعة وينظم أعضاؤها بالمناطق المحلية كثيرا من الرحلات الجيولوجية النباتية ، وقد صدرت نشرة بشأن هذا الموضوع وما يتعلق به من مسائل علمية .

كذلك تقوم " الجمعية البلجيكية لمد رسى الرياضيات " بجهود لتحسين تد رسى هذه المادة التى تعتبر علما أساسيا بالنسبة للعلوم الطبيعية ، وهى تركز جزئيا من جهد ها لتوثيق الترابط بين الرياضيات من جهة وبين الفيزياء والكيمياء وعلم الحياة من جهة أخرى .

وقد أثبتت الدراسة التى قامت بها " الجامعة الحرة ببروكسل " أن هناك احتمالا كبيرا لربط كل تقدم فى العلوم بدراسة مستفيضة فى الرياضيات ، ولا يقتصر ذلك على

الذين يستخدمون الرياضيات كثيرا كالمهندسين والفيزيائيين ، وانما يشمل أيضا من يستخدمونها بدرجة يسيرة كالكيميائيين ، وعلماء البيولوجيا ، والأطباء .

ويمكننا القول باختصار أن التعليم الثانوى البلجيكي ، وهو يواجه تقدما فى المعرفة البشرية ، قد عمل على تطوير نظامه : فأنشأ قسمين جديدين يتجهان بوضوح نحو العلوم وأصبحت المناهج والطرق فى ظل الاصلاح تتجه نحو التدريس الفعال الذى يتعلم فيه التلميذ المفاهيم الأساسية عن طريق العمل الشخصى القائم على " اعادة الاكتشاف " . وتمثل تلك الحركة التلقائية المسماة باسم " الشبهية البلجيكية للعلوم " مدى اهتمام الشباب بالعلوم الحديثة التى أخذت تخرق ببطء سياج المنهج . كما تعمل " الجمعية البلجيكية لتقدم الاستخدام السلمى للطاقة الذرية " على نشر وتوثيق المعلومات الخاصة بالطاقة النووية . وتقوم الجامعات واتحادات المدربين بجهود موصولة للشهوض بالمعرفة ووسائلها الى مستوى الكمال .

ويتزايد اهتمام البلاد بالسياسة المرسومة للتقدم العلمى ، مما سيمكنها فى هذا العالم الذى يزداد اتساعا من احتلال المكانة اللائقة بها بين الأمم الصغيرة المتقدمة .

